

Fisica Medica

Syllabus:

Introduzione: Grandezze fisiche e loro misura. Unità di misura. Il Sistema Internazionale di unità di misura. Sistemi di coordinate nello spazio. Grandezze vettoriali e scalari. Operazioni con i vettori.

Cinematica: Forza e massa. Le tre leggi di Newton. Forza peso e normale. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche. Dinamica del moto circolare uniforme: forza centripeta. Modulo di Young, considerazioni sulla elasticità di ossa, muscoli e tessuti biologici. Equilibrio del punto materiale e del corpo rigido, le leve, le leve in biologia.

Dinamica: Lavoro meccanico. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. Energia meccanica e sua conservazione. Lavoro delle forze non conservative. Potenza. Energia degli alimenti: i principi nutritivi, l'energia del metabolismo basale, fabbisogno di mantenimento e addizionale, la caloria, valore energetico dei principi alimentari, neutralità termica e termoregolazione.

Quantità di moto e urti: Impulso di una forza e quantità di moto. Sistemi isolati e conservazione della quantità di moto. Urti elastici ed anelastici in una dimensione.

Proprietà meccaniche dei fluidi: Densità e pressione. Legge di Stevino e principio di Archimede. Teorema di Bernoulli. Viscosità. Applicazioni mediche: misurazione della pressione arteriosa e pressione idrostatica del sangue. Flusso in una condotta, l'equazione di continuità e applicazioni al flusso sanguigno. L'equazione di Bernoulli, il moto di un fluido reale, attrito e viscosità, regime laminare e turbolento, legge di Poiseuille, legge di Stokes. Applicazioni al sistema circolatorio.

Gli stati fisici della materia: I passaggi di stato, soste termiche e calore latente, pressione e passaggi di stato, l'evaporazione e l'ebollizione. Sostanze pure e miscugli: definizioni, sistema omogeneo ed eterogeneo, cambi di stato di un miscuglio, vari metodi di separazione dei miscugli. Applicazioni in biologia: sedimentazione e centrifugazione

Temperatura e gas perfetti: Temperatura ed equilibrio termico. La temperatura, unità di misura, le scale termometriche, dilatazione termica ed equilibrio termico. Descrizione macroscopica dei gas perfetti e loro equazione di stato. Composizione gassosa dell'atmosfera, le miscele gassose, la legge di Dalton, solubilità di un gas in un liquido e legge di Henry. La respirazione, scambi gassosi nei tessuti e negli alveoli.

Calorimetria e termodinamica: Calore. Capacità termica e calore specifico. Cambiamenti di fase e calore latente. Meccanismi di trasmissione del calore: convezione, conduzione ed irraggiamento. Legge di Fourier. Lo spettro di emissione di corpo nero, ipotesi di Planck e legge di Wien. Lavoro in una trasformazione termodinamica. Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche: trasformazione isobara, isocora, isoterma ed adiabatica. Macchine termiche e il secondo principio della termodinamica. Rendimento termodinamico. Processi reversibili ed irreversibili.

I meccanismi di trasporto attraverso le membrane:

La diffusione e la legge di Fick, la filtrazione, l'osmosi, il flusso osmotico e la pressione osmotica. Mantenimento del bilancio osmotico, soluzioni isotoniche, ipertoniche e ipotoniche, il mantenimento del bilancio osmotico e l'osmoregolazione. Flussi attraverso i capillari e l'equazione di Starling.

Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale, bagnabilità dei liquidi, l'Equazione di Laplace. Alcuni tensioattivi in biologia, instabilità degli alveoli e ruolo del surfactante. La capillarità.

Fenomeni elettrici:

Proprietà della carica elettrica, forza elettrica e campo elettrico, energia potenziale elettrica e potenziale elettrico, corrente elettrica e intensità di corrente, prima legge di Ohm, seconda legge di Ohm e accoppiamento di resistenze, resistenza elettrica e idrodinamica. Potenziale di membrana a riposo e potenziale d'azione, attività elettrica del cuore ed elettrocardiogramma.

Onde: caratteristiche generali. Onde sonore. caratteristiche del suono, intensità del suono e livello di intensità sonora, pressione acustica e impedenza acustica, risonanza. Propagazione delle onde acustiche in presenza di ostacoli. Applicazioni degli ultrasuoni in medicina: l'ecografia.